

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-295342

(43)Date of publication of application : 09.10.2002

(51)Int.Cl.

F02M 61/16  
F02M 61/10

(21)Application number : 2001-098636

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 30.03.2001

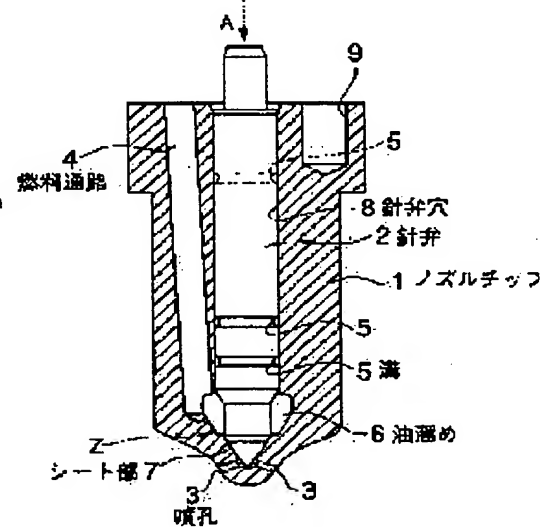
(72)Inventor : MORI SEIICHI

## (54) STRUCTURE OF FUEL INJECTION VALVE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent sticking and seizure from being generated on a sliding surface by surely holding a lubricating oil film on the sliding surface in which a needle valve hole of a nozzle chip and a needle valve are fitted to each other, and to improve an assembling workability between the nozzle chip and the needle valve.

**SOLUTION:** This fuel injection valve is constituted such that a pressure of a fuel oil is made to act on the needle valve fitted to be capable of reciprocating sliding to the needle valve hole inside the nozzle chip, thereby opening the needle valve against a spring force of a needle valve spring, and the fuel oil inside an oil reservoir is injected into a combustion chamber of an engine from a nozzle hole. In this fuel injection valve, a plurality of grooves are provided along an axial direction at a part at least near a lower part of a fit part between the needle valve and the needle valve hole, in either an outer peripheral surface of the needle valve or an inner peripheral surface of the needle valve hole.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

23.07.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

燃料通路

シート部

3 噴孔

3

6 油溜め

5 溝

5

1 ノズルチップ

2 針弁

8 針弁穴

9

4

A

Z

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料通路から油溜めに導入された燃料油の圧力を、ノズルチップ内の針弁穴に往復摺動可能に嵌合された針弁に作用させて該針弁を針弁ばねのバネ力に抗して開弁させ、前記油溜め内の燃料油を噴孔からエンジンの燃焼室内に噴射するように構成された燃料噴射弁において、前記針弁の外周面または前記針弁穴の内周面の何れか一方の、前記針弁と針弁穴との嵌合部の少なくとも下部寄りの部位に軸方向に沿って複数個の溝を設けてなることを特徴とする燃料噴射弁の構造。

【請求項 2】 前記溝は、前記針弁の軸方向に沿った複数個の円周方向溝であることを特徴とする請求項 1 記載の燃料噴射弁の構造。

【請求項 3】 前記溝は、前記針弁の軸方向に沿って複数巻巻回された螺旋状溝であることを特徴とする請求項 1 記載の燃料噴射弁の構造。

【請求項 4】 前記溝を、前記針弁の前記針弁穴との嵌合部の下部寄りの部位及び上部寄りの部位の 2 箇所に設けたことを特徴とする請求項 1 記載の燃料噴射弁の構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ディーゼルエンジンの燃料噴射装置等に適用される燃料噴射弁の構造に関し、特に針弁とノズルチップの針弁穴との嵌合部の構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図 6 は、図 5 に示されているディーゼル機関用燃料噴射弁におけるノズルチップと針弁との組立構造の従来の一例を示す。図において、1 はノズルチップ、02 は該ノズルチップ 1 内の針弁穴 8 に往復摺動可能に嵌合された針弁、6 は該ノズルチップ 1 の中央下部に形成されて前記針弁 02 の下部が臨む油溜め、4 は該油溜め 6 に接続される燃料通路、3 は該ノズルチップ 1 の先端部に複数個穿孔された噴孔、9 はノックピン穴である。

【0003】 かかる燃料噴射弁において、図示しない燃料噴射ポンプから圧送された高圧の燃料油はノズルチップ 1 の燃料通路 4 を通って油溜め 6 に導入される。そして該油溜め 6 内の燃料油の圧力が針弁 02 に上方から作用する針弁ばね 13 (図 5 参照) のバネ力に打ち勝つと前記針弁 02 が開弁し、前記油溜め 6 内の燃料油が噴孔 3 からエンジンの燃焼室内に噴射せしめられ、燃焼に供される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、図 6 に示されるようなノズルチップ 1 と針弁 02 との組立構造を備えた燃料噴射弁にあっては、ノズルチップ 1 の針弁穴 8 と針弁 02 とが比較的長さの長い摺動面の全面にて嵌合した形態で相対往復摺動しているため、潤滑のため

の燃料油が該摺動面全体に均一に供給され難く、針弁 02 の倒れやスラストの作用があると、かかる部分において油切れが生じて針弁 02 とノズルチップ 1 とが摺動面において固着 (スティック) や焼付きの発生をみる。

【0005】 またかかる従来技術にあっては、ノズルチップ 1 の針弁穴 8 と針弁 02 とが、摺動面の全面での嵌合長さが長い為、該ノズルチップ 1 と針弁 02 とを摺合せ等により組立の際に、前記摺動面全体において該摺動面の間隙が油密を保持できる均一な間隙に加工し難く、前記のような油切れが発生し易い。

【0006】 本発明は、かかる従来技術の課題に鑑み、ノズルチップの針弁穴と針弁とが嵌合する摺動面における潤滑油膜を確実に保持して、該摺動面における固着 (スティック) や焼付きの発生を防止するとともに、ノズルチップと針弁との組立加工性を向上し得る燃料噴射弁の構造を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明はかかる課題を解決するため、請求項 1 記載の発明として、燃料通路から油溜めに導入された燃料油の圧力を、ノズルチップ内の針弁穴に往復摺動可能に嵌合された針弁に作用させて該針弁を針弁ばねのバネ力に抗して開弁させ、前記油溜め内の燃料油を噴孔からエンジンの燃焼室内に噴射するように構成された燃料噴射弁において、前記針弁の外周面または前記針弁穴の内周面の何れか一方の、前記針弁と針弁穴との嵌合部の少なくとも下部寄りの部位に軸方向に沿って複数個の溝を設けてなることを特徴とする燃料噴射弁の構造を提案する。

【0008】 請求項 2 ないし 4 記載の発明は、前記溝の具体的構成に係り、請求項 2 の発明は請求項 1 において、前記溝は、前記針弁の軸方向に沿った複数個の円周方向溝であることを特徴とする。請求項 3 記載の発明は請求項 1 において、前記溝は、前記針弁の軸方向に沿って複数巻巻回された螺旋状溝であることを特徴とする。請求項 4 記載の発明は請求項 1 において、前記溝を、前記針弁の前記針弁穴との嵌合部における下部寄りの部位及び上部寄りの部位の少なくとも 2 箇所に設けたことを特徴とする。

【0009】 かかる発明によれば、ノズルチップと嵌合する針弁の外周面に、請求項 2 のように円周方向に複数個の溝あるいは請求項 3 のように複数巻巻回された螺旋状の溝を形成しているため、ノズルチップ内の油溜めから針弁とノズルチップとの摺動面に侵入してきた燃料油が該油溜め寄りの溝内に一旦溜まって該溝内を円周方向に分布し、さらに上方に流動して上側の溝内に侵入し、該上側の溝内においても円周方向に分布してから前記摺動面の潤滑に供される。

【0010】 従ってかかる発明によれば、複数の溝内に油溜めから侵入してきた燃料油が溜められて円周方向に均一に分布せしめられ、該溝内に溜められた燃料油が針

弁の往復動によって該針弁とノズルチップとの摺動面に侵入して潤滑に使用されることとなる。これにより該針弁とノズルチップとの摺動面には常時十分かつ均一な油膜が形成され、該針弁の倒れやスラストの作用による前記摺動面の油切れ及びこれに伴う前記針弁とノズルチップとの固着（スティック）や焼付きを発生を防止できる。

【0011】また、前記摺動面の途中に複数の溝が形成されているので、該摺動面の長さ即ち前記ノズルチップと針弁との嵌合長さが従来のものよりも短くなることとなり、該ノズルチップと針弁とを摺合せ等により組立の際における該摺動面の加工が容易化され、ノズルチップと針弁との組立工数が低減される。さらにノズルチップの針弁穴に複数の溝を設ければ、針弁には溝を設けないので該針弁の強度を確保しつつ摺動面の油膜の形成を十分になすことができる。

【0012】また、請求項3記載の発明によれば、針弁の軸方向に沿って複数巻巻回された螺旋状の溝を設けることにより、該溝の機械加工を1工程で以て行うことができ針弁の加工工数が低減される。

【0013】また、請求項4記載の発明によれば、前記溝をノズルチップと針弁との嵌合部の下部寄りの部位に設けるのに加えて上部寄りの部位にも設けることにより、該上部寄りの部位に設けられた溝内にも燃料油が溜められ、これが摺動面の上部に侵入することにより該摺動面の上部にも十分な油膜が形成され、結果として摺動面全体に亘って十分な潤滑をなすことができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図に示した実施例を用いて詳細に説明する。但し、この実施例に記載される構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは特に特定の記載が無い限り、この発明の範囲をそれのみに限定する趣旨ではなく単なる説明例に過ぎない。

【0015】図1は本発明の第1実施例に係る燃料噴射弁におけるノズルチップと針弁との組立状態を示す針弁軸心線に沿う断面図、図2は図1のA矢視図、図3は図1のZ部拡大図である。図4は第2実施例を示すノズルチップの縦断面図である。図5は前記第1実施例に係るノズルチップ及び針弁が組み込まれた燃料噴射弁の縦断面図である。

【0016】図5において、10は燃料噴射弁の弁本体、1はノズルチップ、2は該ノズルチップ1内の針弁穴8（図1参照）に往復摺動可能に嵌合された針弁、6は該ノズルチップ1の中央下部に形成されて前記針弁2の下部が臨む油溜め、3は該ノズルチップ1の先端部に複数個穿孔された噴孔である。16は前記針弁2の頭部に当接される下部ばね受、13は針弁ばね、17は該針弁ばね13の上端部を支持する上部ばね受であり、該針弁ばね13は該下部ばね受16を介して前記針弁2を閉弁方向に押し付けている。

【0017】19は前記弁本体10の下端面と前記ノズルチップ1の上端面との間に介装されたスペーサ、11はノズルナットで、該ノズルナット11を前記ノズルチップ1の肩部に架けて前記弁本体10に締め付けることにより、前記ノズルチップ1及びスペーサ19を固定している。20は前記弁本体10とスペーサ19との位置決め用のピン、09は前記スペーサ19とノズルチップ1との位置決め用のピンである。また14は前記針弁ばね13の取付荷重を調整するための調整ねじ、20は該調整ねじ14固定用のナットである。

【0018】015は前記弁本体10の側部にねじ込まれ内部に燃料通路15を有するコネクタで、該燃料通路15は前記弁本体10及びスペーサ19内の燃料通路04に接続され、さらに該燃料通路04は前記ノズルチップ1内の燃料通路4を経て前記油溜め6に接続されている。以上に示す燃料噴射弁の基本構成は、ノズルチップ1及び針弁2の組立構造を除き従来の燃料噴射弁と同様である。本発明においてはノズルチップ1及び針弁2の嵌合部組立構造を改良している。

【0019】即ち、本発明の第1実施例を示す図1ないし図3において、1はノズルチップ、2は針弁であり、該針弁2外周面の前記ノズルチップ1との嵌合部の下部寄りの部位には、円周方向の溝5が該針弁2の軸方向に2個刻設されている。また、図1に鎖線で示すように、該溝5は前記嵌合部の上部寄りの部位にも1個または2個設けることもできる。また、前記針弁2の外周面に設けられる溝5は、針弁の軸方向に沿って複数巻巻回された螺旋状の溝に構成することも可能である。このように構成すれば、溝5の機械加工を1工程で以て行うことができ、針弁2の加工工数が低減される。

【0020】かかる構成からなる燃料噴射弁において、図4及び図1ないし3に示すように、図示しない燃料噴射ポンプから圧送された高圧の燃料油は、前記コネクタ015内の燃料通路15、前記弁本体10及びスペーサ19内の燃料通路04及びノズルチップ1内の燃料通路4をこの順に経て前記油溜め6に導入される。そして該油溜め6内の燃料油の圧力が針弁2に上方から作用する針弁ばね13のパネ力に打ち勝つと、前記パネ力によってシート部7に押し付けられて閉弁していた針弁2が前記燃料油圧力によって押し上げられて開弁する。これにより前記油溜め6内の燃料油が噴孔3からエンジンの燃焼室内に噴射せしめられ、燃焼に供される。

【0021】かかる実施例によれば、ノズルチップ1と嵌合する針弁2の外周面に、円周方向に複数個の溝5あるいは複数巻巻回された螺旋状の溝5を形成しているので、前記油溜め6から針弁2とノズルチップ1との摺動面に侵入してきた燃料油が該油溜め6寄りの溝（下側の溝）5内に一旦溜まって該溝5内を円周方向に分布し、さらに上方に流動して上側の溝5内に侵入し、該上側の溝5内においても円周方向に分布してから前記摺動面の

潤滑に供される。

【0022】従ってかかる実施例によれば、複数の溝5内に油溜め6から侵入してきた燃料油が溜められて円周方向に均一に分布せしめられ、該溝5内に溜められた燃料油が針弁2の往復動によって該針弁2とノズルチップ1との摺動面に侵入して潤滑に使用される。これにより、該針弁2とノズルチップ1との摺動面には常時十分かつ均一な油膜が形成され、該針弁2の倒れやスラストの作用による前記摺動面の油切れ及びこれに伴う前記針弁2とノズルチップ1との固着（スティック）や焼付きを発生が回避される。

【0023】また、前記摺動面の途中に複数の溝5が形成されているので、該摺動面の長さ即ち前記ノズルチップ1の針弁穴8と針弁2との嵌合長さが従来のものよりも短くなるため、該ノズルチップ1と針弁2とを摺合せ等により組立の際における該摺動面の加工が容易化される。

【0024】また、前記溝5を、針弁2の針弁穴8との嵌合部の下部寄りの部位に設けるのに加えて、図1の鎖線のように、上部寄りの部位にも設けることにより、該上部寄りの部位に設けられた溝5内にも燃料油が溜められ、これが前記摺動面の上部に侵入することにより該摺動面の上部にも十分な油膜が形成され、結果として前記摺動面全体に亘って十分な潤滑がなされる。

【0025】図4に示される第2実施例においては、前記ノズルチップ1の針弁穴8に複数の溝05を刻設している。該溝の数及び形成位置は前記第1実施例と同様である。また前記第1実施例と同様に、該溝05は前記嵌合部つまり針弁穴8の上部寄りの部位にも1個又は2個設けることもできる。この場合は、針弁2には溝を設けないので、針弁の強度を確保しつつ前記のような摺動面の油膜の形成を十分になすことができる。

#### 【0026】

【発明の効果】以上記載のごとく本発明によれば、針弁またはノズルチップに設けられた複数の溝内に油溜めから侵入してきた燃料油が溜められて円周方向に均一に分布せしめられ、該溝内に溜められた燃料油が針弁の往復動によって該針弁とノズルチップとの摺動面に侵入して潤滑に使用されることとなる。これにより該針弁とノズルチップとの摺動面には常時十分かつ均一な油膜が形成され、該針弁の倒れやスラストの作用による前記摺動面の油切れ及びこれに伴う前記針弁とノズルチップとの固着（スティック）や焼付きを発生を防止できる。

【0027】また、前記摺動面の途中に複数の溝が形成されているので、該摺動面の長さ即ち前記ノズルチップと針弁との嵌合長さが従来のものよりも短くなることにより、該ノズルチップと針弁とを摺合せ等により組立の際における該摺動面の加工が容易化され、ノズルチップと針弁との組立工数が低減される。さらにノズルチップの針弁穴に複数の溝を設ければ、針弁には溝を設けないので該針弁の強度を確保しつつ摺動面の油膜の形成を十分になすことができる。

【0028】また請求項3のように構成すれば、針弁の軸方向に沿って複数巻回された螺旋状の溝を設けることにより、該溝の機械加工を1工程で以て行うことができ針弁の加工工数が低減される。

【0029】また、請求項4のように構成すれば、下部寄りの部位に設けられた溝及び上部寄りの部位に設けられた溝の双方に燃料油が溜められ、これが摺動面の上部に侵入することにより該摺動面の上部にも十分な油膜が形成され、結果として摺動面全体に亘って十分な潤滑をなすことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施例に係る燃料噴射弁におけるノズルチップと針弁との組立状態を示す針弁軸心線に沿う断面図である。

【図2】 図1のA矢視図である。

【図3】 図1のZ部拡大図である。

【図4】 第2実施例を示すノズルチップの縦断面図である。

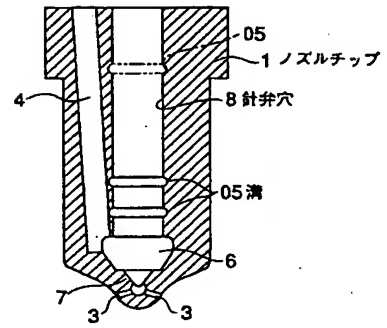
【図5】 前記第1実施例に係るノズルチップ及び針弁が組み込まれた燃料噴射弁の縦断面図である。

【図6】 従来技術を示す図1対応図である。

#### 【符号の説明】

- 1 ノズルチップ
- 2 針弁
- 3 噴孔
- 4、04、15 燃料通路
- 5、05 溝
- 6 油溜め
- 7 シート部
- 8 針弁穴
- 10 弁本体
- 11 ノズルナット
- 13 針弁ばね

【図 4】



4

2 針弁

5 溝

6

1 ノズルチップ

3 噴孔

8

